

Journal für

Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie

www.kup.at/
JNeuroNeurochirPsychiatr

Zeitschrift für Erkrankungen des Nervensystems

Trends und Perspektiven in der Neurochirurgie: Intraoperative Magnetresonanztomographie

Ungersböck K

Journal für Neurologie

Neurochirurgie und Psychiatrie

2019; 20 (1), 3-4

Homepage:

www.kup.at/

JNeuroNeurochirPsychiatr

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Indexed in
EMBASE/Excerpta Medica/BIOBASE/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031117M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

76. Jahrestagung

Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie DGNC

Joint Meeting mit der Französischen
Gesellschaft für Neurochirurgie



2025
1.-4. Juni
HANNOVER

© Westend61, naka - stock.adobe.com

www.dgnc-kongress.de

Im Spannungsfeld zwischen
Forschung und Patientenversorgung

PROGRAMM JETZT ONLINE EINSEHEN!



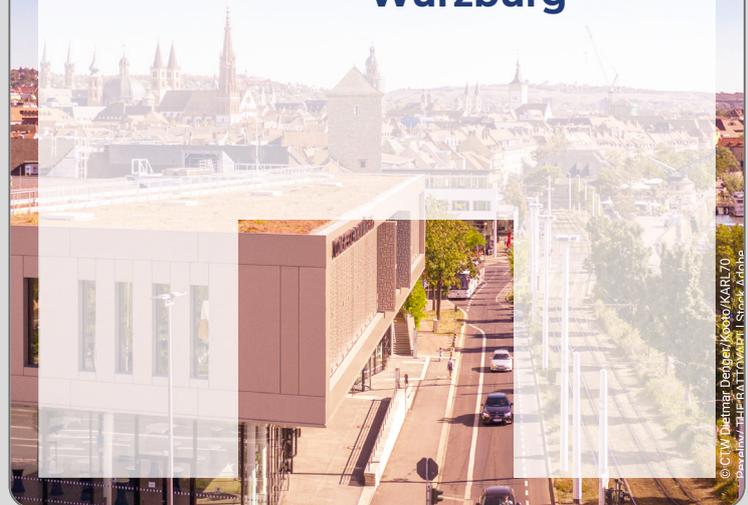
Deutsche
Gesellschaft für
Epileptologie



64. JAHRESTAGUNG

der Deutschen Gesellschaft für Epileptologie

10.-13. Juni 2026
Würzburg



© CIM Deimer Deque, Kropf/KARL70, Bevdw, HUBBARDWARREN | Stock Adobe

Intraoperative Magnetresonanztomographie

K. Ungersböck

Die intraoperative Bildgebung mittels Magnetresonanztomographie (ioMRT) wurde in den 1990er Jahren von der Gruppe um Black und Jolesz in Boston in die Neurochirurgie eingeführt und dazu großartige Pionierarbeit geleistet.

Die Vorteile dieser innovative Technik lagen auf der Hand: intraoperative Darstellung nicht unmittelbar sichtbarer Strukturen, Zielpunktsicherheit bei Biopsien und effektivere Tumorresektion bei gliomatösen Tumoren. Rasch waren auch die Limitationen erkennbar: Einschränkung bei der Lagerung des Patienten, notwendige Adaptierung des Sterilfeldes und räumlich beengte Verhältnisse für Instrumentierung, Operateur und Assistenz.

Vor diesem Hintergrund wurden die Präsentationen bei den großen internationalen Kongressen gleichermaßen fasziniert und kritisch verfolgt. Verglichen mit anderen neurochirurgischen Entwicklungen sind der bauliche Aufwand und die Finanzierung beachtlich. Die komplexen Rahmenbedingungen für die angestrebten Ziele einer größtmöglichen Bildqualität inklusive funktioneller Analysen, möglichst guter Kompatibilität mit der neurochirurgischen und anästhesiologischen OP-Ausstattung, bestmögliche Sicherheit für Patienten und Personal und ökonomische vertretbare Kosten haben zu differenzierten Entwicklungen mit unterschiedlichen technischen und räumlichen Lösungen geführt.

Für Planung und Umsetzung einer intraoperativ nutzbaren MRT-Einheit sind die angestrebte Feldstärke, das gewünschte und auch machbare Raumkonzept und die erforderliche Personalstruktur wesentlich maßgeblich. Niedrigfeldsysteme wie der PoleStar-Scanner haben den Vorteil, dass die herkömmliche Operationstechnik und Ausrüstung eines neurochirurgischen Operationssaales nicht wesentlich modifiziert werden müssen, die intraoperative Applikation kann ohne Patiententransport und ohne zusätzliche Abstimmung mit einer radiologischen Einheit erfolgen. Der Nachteil liegt in der limitierten Bildauflösung und den eingeschränkten Sequenzen. Hochfeld-MRTs bieten dieselbe Qualität wie diagnostische Scanner, allerdings auf Kosten eines sehr aufwendigen Raumkonzeptes mit ferromagnetischer und akustischer Abschirmung, welches bei nachträglichem Einbau häufig limitiert ist. Eine Trennung des OP-Feldes vom Hochfeld-Scanner ist notwendig: Entweder wird der Patient zur Gantry transportiert, wie in den neurochirurgischen Kliniken in Erlangen oder Heidelberg umgesetzt, oder es wird eine mobile deckenmontierte Gantry zum Patienten gefahren, wie von der Gruppe um Sutherland in Calgary entwickelt.



Prim. Univ.-Prof.
Dr. Karl Ungersböck

Das Konzept einer MRT/OP-Einheit mit schwenkbarem OP-Tisch im Sinne der von Siemens und BrainLab entwickelten „Brain-suite“ minimiert den Patiententransport. Metallische Instrumente und Einrichtungen im Raum können außerhalb der 5-Gauss-Linie verwendet werden. Die Nutzungsfrequenz ist in diesem Konzept naturgemäß eingeschränkt. Die notwendigen Investitionskosten werden in Bezug auf die Auslastung zu Recht hinterfragt.

Berechtigte Überlegungen, das MRT nicht nur „intraoperativ“ zu verwenden, sondern über einen zweiten Zugang auch für andere diagnostische Untersuchungen zu nutzen, haben zu weiteren interessanten Nutzungskonzepten geführt. Bei solch räumlicher Aufteilung ist allerdings ein Transport des narkotisierten Patienten vom chirurgischen Sterilbereich durch eine akustisch und ferromagnetisch abgeschirmte Schleuse in den MR-Scanner und wieder retour erforderlich. Während der sensiblen Phase des Patiententransportes und des Scan-Vorganges hat die Anästhesie nur beschränkt Zugang zum Patienten, was für das gesamte Team klar definierte Zuständigkeiten, Abläufe und Checks erfordert, um die Sicherheit zu gewährleisten. Diesem Aspekt wird in den letzten Jahren verstärkt die dringend notwendige Bedeutung zugemessen.

Im Universitätsklinikum St. Pölten hat der Neubau von Haus C für Ambulanzen, Institute und die chirurgischen Akutfächer (Allgemeinchirurgie, Unfallchirurgie, Herzchirurgie, Neurochirurgie und Anästhesie mit einem modernst ausgestatteten Zentral-OP) die Möglichkeit geboten, schon vom Planungsstadium an der Implementierung eines intraoperativen MRTs Rechnung zu tragen. Zusätzlich zu den neurochirurgischen Argumenten einer noch effizienteren Tumorresektion wurde vorab besonderes Augenmerk auf die Minimierung von Patiententransportwegen und effektiven Personaleinsatz gelegt. Ergebnis ist ein „Mehrraumkonzept“ mit einer doppelflügeligen Schiebetüre vom neurochirurgischen OP direkt zum MRT sowie einer zweiten Patientenschleuse im Bereich des Zentral-OP. Der Transport des narkotisierten Patienten zum intraoperativen MRT beträgt nur wenige Meter in direkter Richtung der OP-Tisch-Längsachse, ebenso kurz ist der Weg von präoperativen Navigationssequenzen zum Eingriff in den OP.

Parallel können diagnostische MRTs für stationäre Patienten ohne merkbare Interaktion mit dem OP-Betrieb durchgeführt werden. Da sich die Intensivstationen unmittelbar an den OP-Bereich anschließen, eignet sich dieses Konzept auch hervorragend für MRT-Untersuchungen an Intensivpatienten mit dadurch deutlich verkürzten Transportwegen.

Besonderes Augenmerk wird auf das Sicherheitskonzept gelegt, da es sich beim Hochfeld-MRT aufgrund der Feldstärke um einen sensiblen Bereich mit notwendigerweise strengen Sicherheitsauflagen handelt. In Kooperation mit der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsspitals Zürich wurden die vom Team um Bozonov erarbeiteten Checklisten und Sicherheitskonzepte an das lokale Raumkonzept angepasst. Schon unsere ersten Erfahrungen zeigen, dass das am Universitätsklinikum St. Pölten umgesetzte Konzept höchste Qualität für die intraope-

rativen Nutzung und eine ressourcensparende und somit ökonomische Effizienz gewährleistet.

Korrespondenzadresse:

*Prim. Univ.-Prof. Dr. Karl Ungersböck
Klinische Abteilung für Neurochirurgie
Universitätsklinikum St. Pölten
A-3100 St. Pölten, Dunantplatz 1
E-mail: karl.ungersboeck@stpoelten.lknoe.at*

Literatur:

Johnston T, Moser R, Moeller K, Moriarty TM. Intraoperative MRI: safety. *Neurosurg Clin N Am* 2009; 20: 147–53.

Seifert V. Intraoperative MRI in neurosurgery: Technical overkill or the future of brain surgery? *Neurol India* 2003; 51: 329–32.

Jolesz FA. Intraoperative Imaging in Neurosurgery: Where will the future take us? *Acta Neurochir Suppl* 2011; 109: 21–5.

Stienen MN, Fierstra J, Pangalu A, Regli L, Bozinov O. The Zurich checklist for safety in the intraoperative magnetic resonance imaging suite: Technical Note. *Oper Neurosurg* 2018; aug 7, doi: 10.1093/ons/opy205. [Epub ahead of print]

Weitere Literatur beim Verfasser.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)